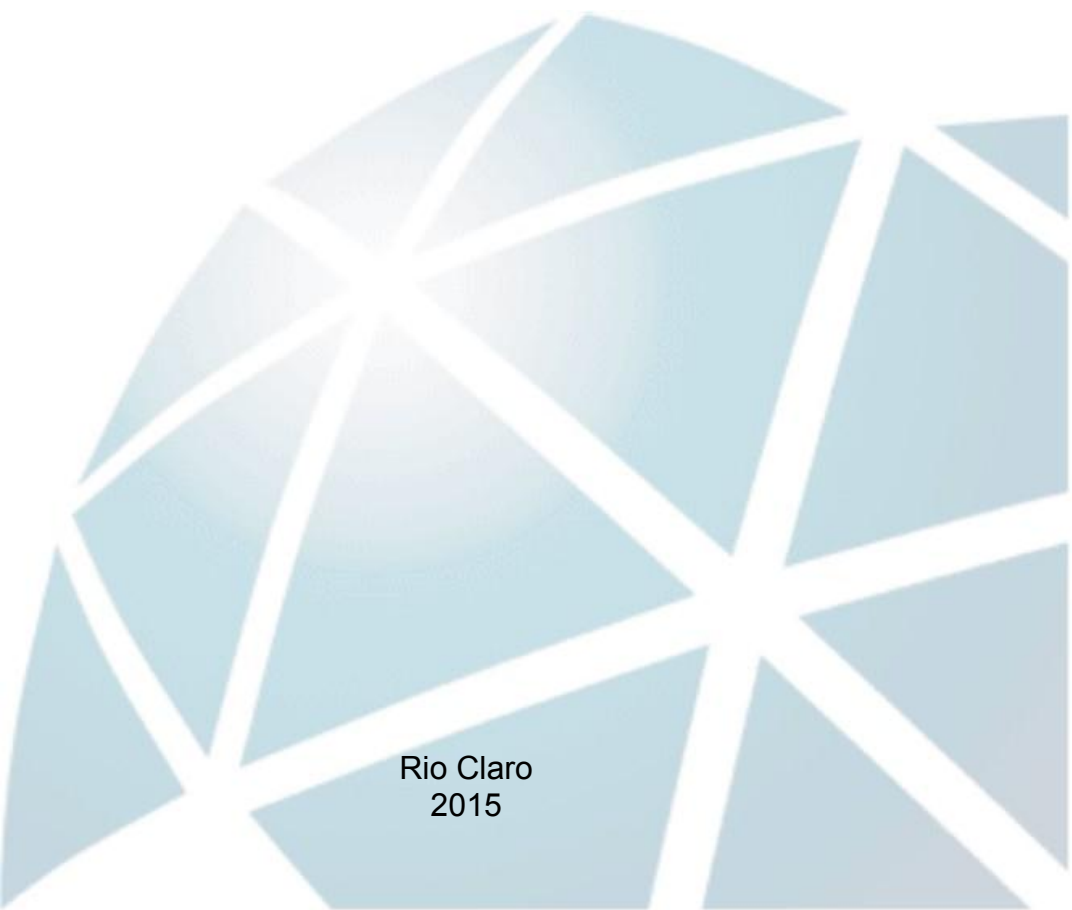

ECOLOGIA

PEDRO HENRIQUE MIGUEL

**Uso de poleiros de alimentação por morcegos
e germinação de sementes de *Piper amalago* L.**



Rio Claro
2015

PEDRO HENRIQUE MIGUEL

Uso de poleiros de alimentação por morcegos e
germinação de sementes de *Piper amalago* L.

Orientador: Dr. Marco Aurélio Pizo

Co-orientador: Dr. Fábio André Facco Jacomassa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio
Claro, para obtenção do grau de Ecólogo.

RIO CLARO 2015

599.4 Miguel, Pedro Henrique
M636u Uso de poleiros de alimentação por morcegos e
 germinação de sementes de Piper amalago L. / Pedro
 Henrique Miguel. - Rio Claro, 2015
 28 f. : il., figs., gráfs., tabs., mapas

Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de
Rio Claro
Orientador: Marco Aurélio Pizo
Coorientador: Fábio André Facco Jacomassa

1. Morcego. 2. Frugivoria 3. Dispersão de sementes. I.
Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Aos meus pais Nelson e Glamis, pela confiança, apoio e amor incondicional, e minha irmã Mariana pela amizade.

Aos meus avós maternos Glaucia e Raul (*in memorian*).

Aos meus avós paternos Lucilia e Nelson (*in memorian*) por todas as conversas, apoio e amor incondicional. Nelson você assistiu a minha entrada no curso de ecologia, infelizmente se foi no meio desse processo, gostaria que se sentisse parte deste trabalho, vivo tendo como meta ser parte do homem que o senhor foi.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos de São Carlos, Neto, Ronaldo, Willian, Caio, Caio Fanti, Batata, que mesmo com a distância ainda estiveram presentes na minha vida, seja em casa, bares, festas aos finais de semana, a conselhos e conversas virtuais.

Aos colegas de república, que se tornaram grandes amigos, Fiuk e Preguiça. Vocês foram muito importantes nesse processo, não consigo pensar em melhor formação de república do que essa que formamos na metade do ano de 2014. Sempre levarei ótimas lembranças da Rep “Cita nomes”.

Ao Urucum, que foi um amigo veterano que sempre admirei muito, e que posteriormente tornou-se um colega de república.

À Indaia, Rockety, Alergia e Papeti pelas conversas, cervejas e amizade geral. Vocês foram essenciais.

À turma de ecologia 2011, por quatro anos de convivência diária, enriquecimento e crescimento pessoal. Ao pessoal da república Lenda: Cascão, Ades, Fruta, Quinto, Pardal, Nativo, que eu considero grandes amigos e que proporcionaram as melhores festas que eu fui durante esses anos de graduação.

À Cecilia grande amiga, que saiu do curso para buscar suas realizações pessoais, mas que nunca perdemos o contato.

À todas as pessoas que ingressaram na turma da ecologia 2011 e por motivos pessoais tiveram que sair, buscando as suas realizações.

Ao Lucas, Rambo, pelos 4 anos de trabalhos, apresentações, conversas e pela grande amizade.

Ao Mauricio Vancine, pela grande amizade, por horas me ajudando com estatísticas, por desabafos, compartilhar estresses acadêmicos, por discussões e cervejas. À sua esposa Lauren pela amizade e confiança, e ao seu filho Dudu, por me proporcionar um dos momentos mais assustadores e felizes da minha vida, seu nascimento enquanto estudávamos modelos estatísticos. Obrigado por me sentir completamente em família quando estou com vocês. A minha graduação não seria a mesma sem vocês, sou extremamente grato a vocês.

À Deise Junqueira, pela amizade desde que ingressou a ecologia, às conversas, conselhos, brigas e por me ouvir sem hesitar nos momentos em que mais precisei. Que nas próximas festas de “dinossauros da eco”, possamos dizer como muito saudosismo como “era a ecologia no nosso tempo”. Obrigado por esses anos de amizade e apoio.

À Rafaela Santiago, bixete que conheci no final desse processo, mas que foi e é extremamente importante me dando apoio, companheirismo, amizade e amor. Sou extremamente grato e feliz por você fazer parte da minha vida.

Agradeço ao meu orientador Dr. Marco Aurélio Pizo Ferreira, pesquisador e pessoa pelo qual eu tenho grande admiração, por me orientar e me estimular desde a iniciação científica.

Agradeço ao meu co-orientador Fabio Jacomassa, por me ajudar quando precisei desde o início, por me mostrar o quão fascinante são os morcegos.

À Vany colega de trabalhos com morcegos, por toda ajuda com o presente trabalho, bem como as conversas, por não me deixar desistir e pela amizade em geral. Espero que façamos muitos outros trabalhos juntos.

À Camila Fregni Lins e pela grande ajuda na triagem das sementes, sem você eu não teria concluído esse trabalho.

Agradeço a veterana Helps, por me levar para o meu primeiro campo com morcegos, me apresentando o grupo e me deixando muito curioso com ele.

Agradeço a Patricia Rogeri pela amizade, apoio, estímulo na pesquisa, conversas e por não me deixar desistir quando eu mais quis. Sou imensamente grato a você.

Agradeço a cada pessoa que esteve comigo nesse caminho. Agradeço de forma geral a todos da ecologia 2011, 2012, 2013 e 2015, e também aos veteranos que de certa forma foram muito importantes em todo o processo de graduação.

Agradeço acima de tudo aos meus pais, que se dedicaram muito na minha criação e que se esforçaram para poder me manter morando fora. Obrigado por me apoiarem em todos os passos que dei nesses anos dentro do curso de ecologia. Sem vocês eu não seria nada.

RESUMO

A dispersão zoocórica é essencial para a regeneração das áreas abertas e perturbadas, uma vez que os frugívoros, em razão da sua variada dieta ao se alimentarem nessas áreas, trazem juntamente com as suas fezes sementes de outras localidades e outras espécies de plantas. Os morcegos filostomídeos estão entre os maiores dispersores de sementes da região Neotropical, incluindo em sua dieta diversas espécies de arbustos e árvores de estágios iniciais do processo de sucessão. Desempenham assim um importante papel na dinâmica sucessional de florestas. A família Piperaceae muitas vezes é um elemento dominante no sub-bosque de florestas Neotropicais. As plantas dessa família são consideradas pioneiras na sucessão ecológica, sendo importantes para a regeneração de florestas e possuem uma forte associação com morcegos frugívoros. O objetivo do presente trabalho foi o estudo da dieta dos morcegos da família Phyllostomidae em poleiros de alimentação em áreas urbanas e peri-urbanas e a realização de teste de germinação com sementes de *Piper amalago* oriundas dos poleiros para analisar o efeito da passagem pelo trato digestório dos morcegos sobre a germinação das sementes. Foram encontrados dez poleiros de alimentação, sendo cinco na zona urbana e cinco em zona peri-urbana. Nos poleiros da zona urbana foram encontradas 10 espécies diferentes, e um total de 801 sementes foram analisadas, e nos poleiros da zona peri-urbana foram encontradas oito espécies diferentes, e um total de 17220 sementes analisadas. No teste de germinação as sementes do controle germinaram mais do que as que passaram pelo trato digestório ($p = 2,2 \cdot 10^{-16}$ $\chi^2 = 86.6286$). Nossos resultados não corroboram a hipótese de efetividade de dispersão de sementes de *P. amalago* em poleiros de alimentação de morcegos. Sugerimos que tais poleiros podem não ser sítios de germinação adequados para a espécie. Estudos com poleiros de alimentação de morcegos são muito importantes, pois ajudam a complementar dados sobre frugivoria e dispersão de sementes realizadas por esses animais, uma vez que ali são encontradas sementes com tamanhos maiores do que as que normalmente são encontradas em estudos utilizando redes de neblina.

Palavras chave: Frugivoria, poleiros de alimentação de morcegos, teste de germinação de *Piper amalago*.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Localização da área de estudo no estado de São Paulo	12
FIGURA 2: Velocidade de germinação das sementes controle	18
FIGURA 3: Número de sementes germinadas	19

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Espécies de plantas identificadas e os respectivos poleiros onde foram encontradas 16

TABELA 2: : Espécies e número de sementes encontradas nos poleiros da área urbana 17

TABELA 3: Espécies e número de sementes encontradas nos poleiros da área peri-urbana..... 17

SUMÁRIO

1. Introdução geral	9
2. Material e métodos.....	12
2.1 Área de estudo	12
2.2 Poleiros de alimentação	12
2.3 Teste de germinação	13
2.4 Análise dos dados	14
3. Resultados	15
3.1 Poleiros de alimentação	15
3.2 Espécies registradas	16
3.3 Germinação das sementes	18
4. Discussão	20
4.1 Poleiros de alimentação	20
4.2 Germinação de sementes	21
5. Considerações finais	23
REFERÊNCIAS	24

1. Introdução geral

A dispersão de sementes é um processo extremamente importante, uma vez que, as sementes são removidas da proximidade da planta mãe, para um local onde a predação e a competição são mais baixas, favorecendo assim o seu estabelecimento e desenvolvimento (HOWE; MIRITI, 2004; JANZEN et al., 1976). Os animais apresentam um importante papel na dispersão de sementes, estima-se que de 50 a 90 % das espécies de árvores, lianas e arbusto das regiões neotropicais produzam sementes que são dispersas por animais (JANZEN, 1983; VAN DROP, 1985; WILLSON et al., 1989; HOWE; SMALLOWOOD, 1982).

Essas plantas dispersas por animais geralmente produzem frutos com características específicas como: cheiro, cor, tamanhos, formas diferentes, composição química e uma variedade de recompensas e atrativos para os seus dispersores. Diferentes animais são atraídos por diferentes “pacotes” de características das plantas, o que recebeu o nome de síndromes de dispersão. (HOWE; MIRITI, 2004; JANZEN, 1975; CHARLES-DOMINIQUE et al 1981; PIJL, 1972).

A dispersão de sementes tem influência direta na diversidade de plantas em um ambiente. Uma alta biodiversidade é primordial para o bom funcionamento e sustentabilidade dos ecossistemas globais, de modo que as espécies em sua maioria desempenham funções específicas nesses ecossistemas. Mudanças na riqueza, composição e tipo funcional das espécies, pode afetar seriamente a eficiência com que os recursos são rotacionados dentro do ecossistema, sendo que a perda de algumas espécies pode prejudicar o funcionamento biogeoquímico de um ecossistema em questão (ALBERTI, 2005).

Um ecossistema evolui ao longo do tempo incluindo as interações conjuntamente com as perturbações, sendo sistemas abertos, dinâmicos e imprevisíveis. A sucessão ecológica e a regeneração podem ocorrer por diversas vias, dessa forma a dispersão zoocórica é essencial para a regeneração das áreas abertas e perturbadas, dado que, os frugívoros devido a sua variada dieta ao se alimentarem nessas áreas, trazem juntamente com as suas fezes, sementes de outras localidades e outras espécies de plantas (ALBERTI, 2005; JANZEN, 1983; VAN DROP, 1985). A chuva de sementes produzida por esses dispersores pode acelerar a regeneração, devido a sua contribuição para o banco de sementes da região (WUNDERLE JR, 1997).

Os morcegos estão entre os principais dispersores de sementes em áreas degradadas (FLEMING; HEITHAUS, 1981; FLEMING; SOSA, 1994). No estudo de Guevara e Laborde (1993), morcegos dos neotrópicos chegaram a dispersar até 80% das sementes sob a copa de

árvores isoladas. A densidade e a diversidade de espécies de morcegos que se alimentam de frutos, néctar, pólen, pequenos vertebrados e sangue, demonstra uma grande importância funcional desses mamíferos para a dinâmica dos ecossistemas tropicais (MARINHO-FILHO, 1991).

Alguns autores afirmam que em regiões de clima temperado existe maior abundância de morcegos nas cidades do que na área rural, demonstrando que a urbanização cria espaços atraentes para algumas espécies de morcegos, como edificações humanas e outras estruturas, os quais os mesmos utilizam como poleiros (COLEMAN; BARCLAY 2012). O aumento de pequenos dípteros está associado com a urbanização (JONES; CLARK, 1987). Tais insetos são o principal item alimentar de morcegos insetívoros, o que atrai uma maior quantidade destes animais para áreas urbanas (COLEMAN; BARCLAY, 2012). Entretanto, se por um lado a urbanização é vantajosa para algumas espécies de morcegos, aumentando a sua abundância, por outro também pode ser muito prejudicial para a diversidade em geral, uma vez que há uma diminuição da cadeia alimentar, como por exemplo, a diminuição das árvores frutíferas, que são a base alimentar da família Phyllostomidae, comprometendo a diversidade das comunidades de morcegos, visto que essa é a família com maior diversidade de espécies e que sua grande maioria é composta por animais frugívoros (COLEMAN; BARCLAY 2012).

O grupo dos Quirópteros possui a maior variedade de guildas alimentares dentre os mamíferos, atuando como dispersores de sementes (espécies frugívoras), polinizadores (espécies nectarívoras) e controlando populações de algumas espécies de animais (espécies piscívoras, carnívoras e insetívoras) (PETERS et al., 2006; BERNARDI et al., 2009). A família Phyllostomidae apresenta uma grande diversidade de hábitos alimentares (hematofagia, nectarívoria, animalívoria e frugivoria) (REIS et al., 2006), uso de abrigos, modos de voo, e capacidade de forrageio (PETERS et al., 2006; BERNARDI et al., 2009).

Os morcegos filostomídeos estão entre os mais abundantes dispersores de sementes da região Neotropical, incluindo em sua dieta diversas espécies de arbustos e árvores de estágios iniciais do processo de sucessão, desempenhando assim um importante papel na dinâmica sucessional de florestas (MEDELLÍN; GAONA, 1999; GALINDO-GONZÁLEZ et al., 2000; MUSCARELLA; FLEMING, 2007). Esses morcegos possuem grande mobilidade (BERNARD; FENTON, 2003), não destroem as sementes ingeridas (FLEMING; SOSA, 1994), e defecam enquanto voam; desta forma conseguem influenciar a distribuição espacial das sementes, acelerando a regeneração natural através da chuva de sementes (REIS et al., 2006), exercendo também um importante papel na recuperação de ambientes degradados (FLEMING; HEITHAUS, 1981; MARINHO-FILHO, 1991).

A maioria dos estudos de dieta de morcegos baseia-se na identificação das sementes oriundas das suas fezes e observação direta. Os métodos mais comuns usados são a captura com redes de neblina (PASSOS et al., 2003; MELLO et al., 2008), coleta de sementes sob poleiros de alimentação (GALETTI; MORELLATO, 1994; SAZIMA et al., 1994) e observação focal a plantas com binóculos de visão noturna (BIANCONI et al., 2012).

O processo de dispersão de sementes pode trazer benefícios para as plantas, que vão além de levar as sementes para longe da planta mãe. A passagem pelo trato digestório também causa alterações na porcentagem e velocidade de germinação, como a diminuição do tempo para que essa seja iniciada (SCHUPP, 1993; NARANJO et al., 2003; PIJL, 1972). O tempo de passagem pelo trato intestinal varia de acordo com o frugívoro, o tamanho da semente e tamanho da polpa do fruto (LEVEY, 1986).

Na literatura existem controvérsias sobre o que ocorre quando as sementes passam pelo trato digestório de alguns animais (SATO et al., 2008; LIEBERMAN; LIEBERMAN, 1986). Com os morcegos, o resultado é dividido em: efeitos positivos quando a passagem pelo trato aumenta a velocidade e a porcentagem de germinação; efeito negativo, em que diminui a velocidade e a porcentagem de germinação; e efeito neutro quando as sementes retiradas diretamente da planta mãe apresentam a mesma porcentagem e velocidade de germinação das defecadas pelos morcegos (FLEMING; SOSA, 1994; FIGUEIREDO; PERIN, 1995; IZHAKI et al. 1995 LOPEZ; LOPEZ; VAUGHAN, 2004; JACOMASSA; PIZO, 2010).

A família Piperaceae é uma das maiores das angiospermas arbustivas, distribui-se pelas Américas, do México à Argentina (YUNCKER 1972). Possui aproximadamente 2500 espécies, sendo que o Brasil possui 500 dessas espécies. Algumas espécies possuem valor econômico sendo utilizadas como condimentos, inseticidas, produção de óleos essenciais, cosméticos e medicinal (SILVA; MACHADO, 1999; YUNCKER 1972). Essa família muitas vezes é um elemento dominante no sub-bosque de florestas Neotropicais, são de extrema importância ecológica e são consideradas pioneiras na sucessão ecológica, sendo importante para a regeneração de florestas, e possuem uma forte associação com morcegos frugívoros, uma vez que produzem frutos durante o ano todo (FLEMING, 1981).

Esse trabalho teve como objetivo descobrir se a dispersão de sementes realizada por morcegos em poleiros de alimentação é eficiente. Os objetivos específicos foram: (a) busca ativa por poleiros de alimentação de morcegos; (b) identificação das sementes encontradas nos poleiros; (c) realização de teste de germinação com sementes de *Piper amalago* L. oriundas dos poleiros para analisar o efeito da passagem pelo trato digestório dos morcegos.

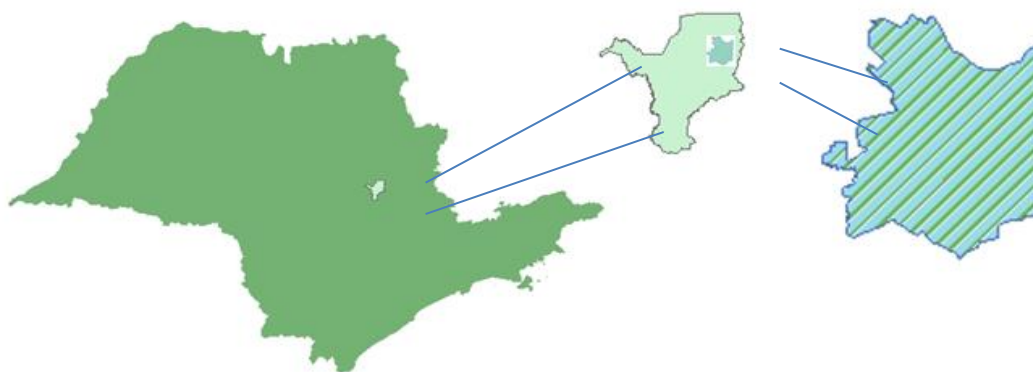
2 Material e métodos

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em dois locais no município de Rio Claro - SP. 1. Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA) ($22^{\circ} 24' 23''$ S, $47^{\circ} 31' 17''$ W), que é uma área de 2230,53 hectares, situada a leste da área urbana do município. A FEENA possui vegetação dividida em talhões composta principalmente por espécies exóticas do gênero *Eucaliptus* spp., possui também remanescentes de mata ciliar, sub-bosque e talhões experimentais de espécies nativas de Floresta Estacional Semidecidual (REIS et al, 2005). 2. Na área urbana do município que possui população de 186.253 habitantes, desses 181.720, ou seja, 97,57%, residindo na área urbana (IBGE, 2010).

O clima da região é do tipo Cwa, clima quente, com temperatura média do mês mais quente do verão acima de 22°C e com inverno seco, sendo o total de chuvas do mês mais seco inferior a 30 mm e temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C , segundo a classificação de Köppen (SETZER, 1966), com precipitação variando de 1.100 a 1.700 mm por ano.

FIGURA 1: Localização da área de estudo no estado de São Paulo



Fonte: Elaborada pelo autor

2.2 Poleiros de alimentação

Para a busca dos poleiros de alimentação foram identificados locais com restos de frutos e fezes, confirmado isso foram realizadas observações noturnas para comprovar a

utilização por morcegos dos poleiros e pela manhã observações para certificar que aqueles morcegos estariam levando restos de frutos e sementes com regularidade.

Após a identificação e localização dos poleiros foram realizadas saídas de campo divididas em três etapas diferentes para o cumprimento dos objetivos do projeto: 1) limpeza dos locais dos poleiros; 2) visitas posteriores aos poleiros, no início do dia para a coleta das fezes e restos de frutos provenientes da atividade dos morcegos durante a noite; 3) em laboratório, com o auxílio de uma lupa e consulta a acervos e especialistas, identificação das sementes encontradas nas fezes

Nos poleiros da cidade foram retiradas as folhas, frutos e detritos em geral no final da tarde por volta das 18h00min h. No dia seguinte, logo ao amanhecer, por volta das 06h00minh, os poleiros foram visitados e as fezes e frutos encontrados foram recolhidos para posterior análise. Como nos poleiros das habitações os únicos animais encontrados foram morcegos, esses locais foram limpos apenas quando ocorria coleta de material, o que foi feito uma vez ao mês, sendo assim, diferentemente dos poleiros da cidade, as coletas não eram feitas logo no dia seguinte a limpeza.

2.3 Teste de germinação

Para a realização dos testes de germinação foi acompanhado a fenologia de 15 indivíduos de *P. amalago* na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA) de agosto de 2014 a fevereiro de 2015 para coleta de infrutescências maduras.

Foram encontradas e coletadas infrutescências maduras ao mesmo tempo em quatro indivíduos. Dessas, foram retiradas as sementes e lavadas em laboratório, inicialmente com água destilada, em seguida ficando por um minuto em solução de 1 % de hipoclorito de sódio, e posteriormente novamente lavadas com água destilada. Esse procedimento é realizado para eliminar a ação de fungos e outros patógenos, mesmo que o mesmo possa eliminar alguns elementos benéficos para germinação (SATO et al., 2008). Esse processo foi realizado três vezes e por fim as sementes foram deixadas secando. Das sementes secas foram separadas aleatoriamente 200 que foram utilizadas como controle no teste de germinação.

Através do acompanhamento diário dos poleiros de alimentação, juntamente com a coleta das infrutescências maduras foram triadas sementes de *P. amalago* das fezes encontradas nos poleiros, realizada a mesma limpeza que foi realizada nas sementes controle e por fim separadas 200 sementes aleatoriamente para o teste.

Após secas e separadas as sementes foram postas em placas de petri esterilizadas, com papel filtro servindo de substrato para a germinação em câmaras de germinação, em condições controladas, com temperatura de 23 °C e luz branca contínua (AMÉRICO et al., 2011).

As sementes foram vistoriadas todos os dias de 11 de fevereiro de 2015 a 18 de março de 2015, totalizando 36 dias de experimento, e foram consideradas como germinadas a partir de dois mm de radícula (BORGES; RENA, 1993). O experimento foi encerrado após 15 dias sem que nenhuma semente nova tenha germinado.

2.4 Análise dos dados

A triagem do material foi realizada no Laboratório Geral do Departamento de Zoologia da UNESP de Rio Claro onde as amostras fecais foram inspecionadas sob lupa para verificar a presença de sementes. As sementes encontradas foram identificadas em nível de gênero e espécie, utilizando uma coleção de referência, que vem sendo montada desde 2005, onde frequentemente são acrescentadas novas espécies zoocóricas.

Os dados de porcentagem e velocidade de germinação foram submetidos a análise de qui quadrado (5% de significância), para que seja comparado às medias entre controle e tratamento.

Para a velocidade de germinação será usado o índice de velocidade de germinação (IVG) calculado pela seguinte fórmula de Maguire (1962):

$IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$; onde:

IVG = índice de velocidade de germinação;

G1, G2, Gn = número de sementes germinadas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem;

N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagens.

3. Resultados

3.1 Poleiros de alimentação

Foram encontrados dez poleiros de alimentação, sendo cinco na zona urbana e cinco em zona peri-urbana em habitações abandonadas dentro da FEENA (Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade), localizada no perímetro rural do município de Rio Claro.

Poleiro 1, localizado na Avenida 22-A, no bairro Bela Vista (22°23'54.71"S e 47°33'1.52" O). O poleiro está sob uma árvore de *Terminalia catappa*. As proximidades do poleiro possuem diversas árvores, não identificadas, que ocasionalmente podem ser utilizadas como poleiro de descanso pelos morcegos.

Poleiro 2, localizado nos arredores do Departamento de Bioquímica da UNESP (22°23'40.36"S e 47°32'40.50" O). Esse poleiro também está em uma árvore de *T. catappa*. Nos arredores desse poleiro pode ser encontrada uma grande diversidade de árvores.

Poleiro 3, localizado nos arredores do DEMAC (Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação) da UNESP (22°23'33.60"S e 47°32'37.13" O). É possível observar uma grande quantidade de árvores frutíferas em todo o arredor do departamento, como amora (*Morus alba* L.), goiaba (*Psidium guajava* L.), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg), acerola (*Malpighia punicifolia* L) e diversas espécies de piperáceas.

Poleiro 4, localizado nos arredores da seção técnica de graduação do Instituto de Biociência da UNESP (22°23'49.46"S e 47°32'47.75" O). Esse poleiro está sob a copa de uma figueira (*Ficus* sp). Nos arredores do poleiro, encontra-se uma grande quantidade de árvores, sendo ele bem próximo do jardim experimental, onde tem uma grande diversidade de plantas.

Poleiro 5, localizado no departamento de zoologia do Instituto de Biociência da UNESP (22°23'42.90"S e 47°32'44.26" O). Esse poleiro esta em fiações que chegam aos departamentos do instituto, e suas fezes e restos de frutos caem em uma mesa que é utilizada para expor animais taxidermizados.

Poleiro 6, localizado em habitação abandonada da FEENA (22° 24' 54.56" S e 47° 31' 38.06" O). Nos entornos da casa é possível observar uma grande quantidade de espécies zoocóricas nativas (*Cecropia pachystachia*, Solanaceae e Piperaceae).

Poleiro 7, também localizado em habitação abandonada da FEENA (22° 25' 01.78" S e 47° 31' 20.86" O). Nas cercanias podem-se encontrar espécies zoocóricas nativas e plantadas (Piperácea, *Cecropia pachystachia*, *Psidium guajava* e *Hovenia dulcis*).

Poleiro 8, localizado em habitação abandonada da FEENA (22° 25' 02.18" S e 47° 31' 12.26" O). Nos entornos, há uma grande quantidade de gramíneas e piperáceas, e diversas árvores de porte médio.

Poleiro 9, localizado em habitação abandonada da FEENA (22° 24' 54.28" S e 47° 31' 29.30" O). Localizado na porção em meio à porção mais antropizada pelas construções e circulação de pessoas.

Poleiro 10, localizado em habitações abandonadas da FEENA (22°24'53.95"S e 47°31'31.20" O). Região bastante antropizada, com grande movimentação de pessoas.

3.2 Espécies registradas

TABELA 1: Espécies de plantas identificadas e os respectivos poleiros onde foram encontradas. Os poleiros de 1 a 5 são referentes aos poleiros da cidade e os poleiros de 6 a 10 são referentes aos poleiros da área peri-urbana.

Famílias e Espécies / Poleiros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Combretaceae										
<i>Terminalia catappa</i> L.*	x			x						
Moraceae										
<i>Ficus lyrata</i> L.*		x		x						
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq) Miq.					x			x		
Myrtaceae										
<i>Eugenia pyriformis</i> Cabess.	x	x	x							
<i>Myrciaria cauliflora</i> Berg	x	x	x							
<i>Psidium guajava</i> L.			x	x			x	x		
<i>Eugenia uniflora</i> L.		x	x							
<i>Malpighia punicifolia</i> L.			x							
Piperaceae										
<i>Piper arboreum</i> Aubl						x	x	x	x	x
<i>Piper amalago</i> L.					x	x	x	x	x	
<i>Piper umbellatum</i> L.						x	x	x	x	
<i>Piper aduncum</i> L.					x	x	x	x	x	x
Solanaceae										
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal						x	x	x		
Urticaceae										
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul							x	x		

TABELA 2: Espécies e número de sementes encontradas nos poleiros da área urbana.

Famílias e Espécies / Poleiros	1	2	3	4	5
Combretaceae					
<i>Terminalia catappa*</i>	43			25	
Moraceae					
<i>Ficus lyrata*</i>		65		23	
<i>Ficus luschnathiana</i>					20
Myrtaceae					
<i>Eugenia pyriformis</i>	19	15	19		
<i>Myrciaria cauliflora</i>	16	10	21		
<i>Eugenia uniflora</i>		6	4		
<i>Psidium guajava</i>			51	10	
<i>Malpighia puniceifolia</i>			7		
Piperaceae					
<i>Piper amalago</i>					40
<i>Piper aduncum</i>					407

*espécies onde os frutos foram considerados

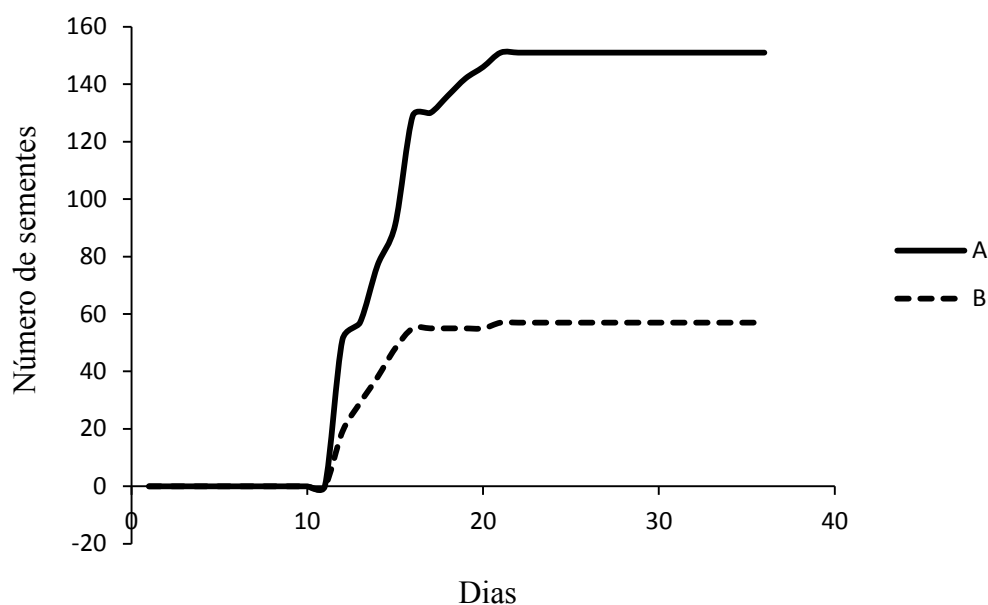
TABELA 3: Espécies e número de sementes encontradas nos poleiros da área peri-urbana.

Famílias e Espécies / Poleiros	6	7	8	9	10
Moraceae					
<i>Ficus luschnathiana</i>			2		
Myrtaceae					
<i>Psidium guajava</i>		33	24		
Piperaceae					
<i>Piper arboreum</i>	487	914	462	171	120
<i>Piper amalago</i>	53	3158	45	37	
<i>Piper umbellatum</i>	379	415	824	201	
<i>Piper aduncum</i>	1861	3633	2853	807	85
Solanaceae					
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	4	426	8		
Urticaceae					
<i>Cecropia pachystachia</i>		184	17	17	

3.3 Germinação das sementes

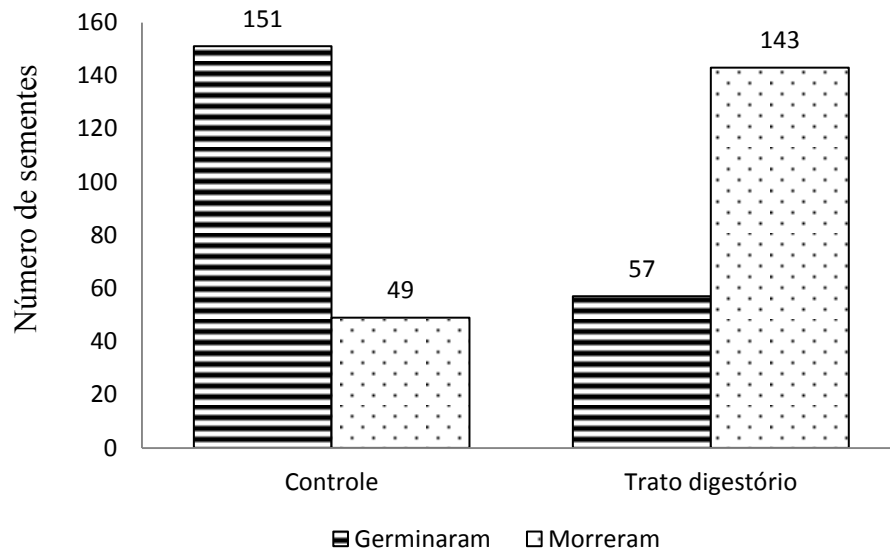
As sementes começaram a germinar no 12º dia, pararam de germinar no 21º e o experimento deu-se por encerrado após 36 dias. Desde o início do teste as sementes que passaram pelo trato digestório dos morcegos germinaram muito menos do que as sementes controle, sendo que ao final do teste germinaram 28,5 % das sementes que passaram pelo trato digestório dos morcegos contra 75,5 % das sementes do controle (Figura 2).

FIGURA 2: Velocidade de germinação das sementes controle (A) e as que passaram pelo trato digestório (B). O número de sementes germinadas é cumulativo.



Encontramos que as sementes do controle germinaram significativamente mais do que as que passaram pelo trato digestório ($p = 2,2 \cdot 10^{-16}$ $\chi^2 = 86.6286$) (Figura 3).

FIGURA 3: Número de sementes germinadas no controle e as que passaram pelo trato digestório. No controle foram encontradas 151 sementes germinadas e 41 não germinadas. Nas sementes que passaram pelo trato digestório foram encontradas 57 sementes germinadas e 143 não germinadas.



4. Discussão

4.1 Poleiros de alimentação

O crescimento das cidades e das áreas agrícolas está colaborando para que ocorra uma supressão dos habitats naturais de muitas espécies de morcegos, e com isso extinguindo espécies mais vulneráveis e menos adaptadas. Entretanto esse fenômeno, juntamente com os ambientes urbanos sem planejamento adequado está contribuindo para estabelecimento dos morcegos que consomem frutos grandes, uma vez que, a arborização urbana demonstra um potencial para esse tipo de fonte de alimento para os morcegos filostomídeos. Dessa forma, isto está beneficiando espécies com outras possibilidades de abrigos e alimentos (FENTON, 1997; UIEDA, 2008; MULLER; REIS, 1992).

Uma grande parte das pesquisas com frugivoria de morcegos possui a coleta de fezes como um procedimento comum, entretanto essa técnica, embora bastante utilizada, é limitada para caracterizar a totalidade da dieta, visto que muitos dos frutos que os morcegos consomem, por possuírem sementes grandes, não passam pelo trato digestório dos mesmos, dessa forma não são levados em conta nem analisados. Devido a isso estudos com poleiros de alimentação são extremamente importantes, uma vez, os morcegos carregam os frutos para se alimentarem nesses poleiros, com isso, é possível encontrar as espécies que possuem frutos grandes presentes em sua alimentação e que por outros métodos não seria possível, bem como analisam a viabilidade dos poleiros como sítios de dispersão (GALETTI; MORELATO, 1994; ZORTÉA; CHIARELLO, 1994).

Alguns estudos descreveram que os morcegos frugívoros exploram todas as noites para sua dieta cerca de 80 espécies diferentes de plantas utilizando os poleiros de alimentação (UIEDA, 2008). As principais árvores visitadas pelos morcegos em ambientes urbanos são: *Terminalia catappa*, *Ficus* spp., *Eryobotria japonica* e *Holocalyx balansae*. Em muitos estudos com poleiros de alimentação, estes estavam localizados em locais relativamente bem iluminados, construções abandonadas, beirais de casas altas e garagens, demonstrando a adaptação dos morcegos com as perturbações decorrentes do meio urbano (PACHECO et al, 2010). Dessas quatro principais plantas visitadas por morcegos em áreas urbanas o presente trabalho teve duas delas, sendo a *Terminalia catappa* e *Ficus* spp., como as mais encontradas nos poleiros da cidade, sendo contabilizadas respectivamente em dois e três poleiros.

Nossas análises mostraram que não houve diferença significativa no que diz respeito a diversidade de plantas consumidas na cidade e na floresta estadual, sendo que a média de

diversidade nos poleiros da cidade foi de 3,6 e nos poleiros da FEENA de 5,2. Dessa forma não podemos afirmar que a maior perturbação causa efeitos na diversidade de espécies dispersas pelos morcegos. Entretanto houve diferença na origem das espécies encontradas nos poleiros e visualmente nos tamanhos dos frutos, sendo que na cidade das 10 espécies, três são exóticas, sendo elas: *Terminalia catappa*, *Ficus lyrata* e *Psidium guajava*, e nos poleiros da FEENA, das oito espécies, apenas a *Psidium guajava* é exótica. As espécies encontradas na cidade apresentaram visualmente frutos de tamanhos bastante superiores aos da FEENA, sendo que as espécies exóticas exibiram as maiores diferenças no tamanho com as espécies nativas, o que faz com que apenas animais grandes possam transportá-los e consumi-los. Outra diferença encontrada foi no que diz respeito ao tipo de fruto dos diferentes poleiros. A maioria dos frutos consumidos nos poleiros da cidade apresentavam consistência carnosa, o que já foi registrado que diversas espécies de morcegos, como o *Artibeus lituratus* que também é uma das principais espécies encontradas nas cidades, que possui preferência alimentar por frutos carnosos. Esses frutos possuem um alto valor nutricional com uma alta concentração de açúcares e água, além da preferência poder estar ligada ao paladar que estes possam ter (MORRISON, 1980; HERRERA, 1982). Pesquisas mostram que os morcegos do gênero *Artibeus* apresenta preferência por frutos dos gêneros *Ficus*, *Solanum* e *Cecropia* (PASSOS; GRACIOLLI, 2004), que também são grupos bastante comuns na arborização urbana.

Pode-se concluir assim, que tanto nos poleiros da cidade quanto da FEENA a dieta dos morcegos está ligada a fenologia dos frutos nas proximidades dos mesmos, tendo como preferência alimentar os frutos que estejam nas proximidades e que frutifiquem durante boa parte do ano, ou frutos de qualquer outras espécies que estejam frutificando no momento e que estejam nas proximidades, como observamos com *Psidium guajava*, que foi encontrada tanto nos poleiros da cidade quanto da floresta estadual, em seu período de frutificação, demonstrando que os morcegos apresentam uma grande plasticidade alimentar, o que faz com que o grupo possa ocupar diferentes ambientes, mesmo os antropizados.

4.2 Germinação de sementes

Estudos de frugivoria encontraram que as sementes que passaram pelo trato digestório dos animais perdem o pericarpo e o tecido mucilaginoso que as envolve, sem essa escarificação as sementes ficam com restos de polpas que acabam servindo de substrato para fungos e bactérias, dessa forma o consumo de frutos e a eliminação de suas sementes nas

fezes aumentam a sua sobrevivência, bem como as taxas de germinação (LOBOVA et al. 2003). Em relação à frugivoria realizada por morcegos existem estimativas que dizem que em aproximadamente 70% dos estudos, não houve diferenças nas taxas de germinação de sementes que passaram pelo trato digestório dos morcegos, em 22 % dos estudos a passagem pelo trato digestório aumentou e/ou acelerou as taxas de germinação e por fim em 8 % a passagem pelo trato digestório foi menor (TRAVERSE 1998). Fleming em seus experimentos em 1988 não encontrou diferenças significativas nas taxas de germinação de sementes de *P. amalago*.

Existe uma extensa literatura a cerca da dispersão de sementes de *P. amalago* por morcegos filostomídeos, o que permite dizer que eles são dispersores eficientes, principalmente em áreas abertas e florestas secundárias, dispersando um grande número de sementes do gênero, além do que, diversos estudos mostram que os morcegos dispersam grandes quantidades de sementes em florestas intactas e áreas degradadas (FLEMING 1988; CARVALHO 2008; HENRY; JOUARD, 2007; GRISCOM et al. 2007). Os morcegos dessa família são bastante conhecidos por dispersarem um grande número de espécies de plantas de início de sucessão, como é o caso das piperáceas, e também por cruzarem áreas abertas em paisagens fragmentadas, assim contribuindo substancialmente para a chuva de sementes em áreas degradadas (MEYER; KALKO, 2008; MUSCARELLA; FLEMING, 2007)

Existe uma extensa literatura a cerca da germinação de sementes de piperácea após a passagem pelo digestório dos morcegos filostomídeos, entretanto em poleiros de alimentação essa literatura é bastante escassa. Nos nossos resultados foi encontrado que as sementes do controle germinaram significativamente mais do que as sementes que passaram pelo trato digestório. Mesmo que as sementes dos poleiros de alimentação tenham sido coletadas com menos de 24 horas após terem sido defecadas, e mesmo que tenham sido limpas com solução de 1 % de hipoclorito de sódio, para que se evite a ação de bactérias e fungos, provavelmente esse pouco tempo já foi o suficiente para inviabilizar essas sementes para a germinação. Provavelmente os poleiros em habitações abandonadas não sejam bons sítios de dispersão e germinação de sementes, devido a baixa iluminação e a presença de patógenos que inviabilizam a germinação das sementes.

5. Considerações finais

Estudos com poleiros de alimentação de morcegos são muito importantes, pois ajudam a complementar dados sobre frugivoria e dispersão de sementes realizadas por esses animais, uma vez que são encontradas sementes com tamanhos maiores do que as que são encontradas em estudos utilizando redes de neblina.

Os objetivos principais desse trabalho foram analisar a frugivoria e dispersão de sementes por morcegos em poleiros de alimentação e a viabilidade desses poleiros para a dispersão. Com os dados que foram obtidos é possível afirmar que estudos de dieta alimentar de morcegos utilizando as fezes encontradas nos poleiros de alimentação são bastante importantes, uma vez que são analisados diversos frutos que por serem grandes não passam pelo trato digestório dos morcegos.

Boa parte das sementes colocadas em teste, mesmo desinfetadas com hipoclorito, estavam mortas, possivelmente pela ação de fungos e bactérias dos poleiros. Dessa forma foi concluído que poleiros de alimentação em habitações abandonadas não são bons sítios de dispersão de sementes de *P. amalago*, matando as mesmas e inviabilizando a sua germinação.

REFERÊNCIAS

- ALBERTI, M. The Effects of Urban Patterns on Ecosystem Function. **International Regional Science Review**, v. 28, n. 2, p. 169-192, 2005.
- AMÉRICO, F.K.; BARBOSA, J.C.R.C.; CURI, C.C.S.; SILVA-NEGREIROS, J.R.; CARREGARO, J.B.; ROVERI-JOSÉ, S.C.B. Estudo de parâmetros para realização de teste de germinação de sementes em duas espécies do gênero *Piper*: *Piper hispidinervum* C.DC. e *Piper aduncum*. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 15, n. 2, p. 33-45. 2011.
- BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, F.; LIMA, H.C. **Sistemática de Angiospermas no Brasil**. Viçosa, Editora UFV. 1978
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. Bat mobility and Roosts in a fragmented landscape in Central Amazonia, Brazil. **Biotropica**, v. 35, n. 2, p. 262-277, 2003.
- BERNARDI, I. P. B.; MIRANDA, J. M. D.; SPONCHIADO, J.; GROTTTO, E.; JACOMASSA, F. A. F.; TEIXEIRA, E. M.; ROANI, S. H.; PASSOS, F. C. Morcegos de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil (Mammalia: Chiroptera): Riqueza e utilização de abrigos. **Biota Neotropica**, v. 9, p. 1-7, 2009.
- BIANCONI, G. V.; SUCKOW, U. M. S.; CRUZ-NETO, A. P.; MIKICH, S. B. Use of Fruit Essential Oils to Assist Forest Regeneration by Bats. **Restoration Ecology**, v. 20, n. 2, p. 211-217, 2012.
- BORGES, E.E.L.; RENAS, B.A.B. Germinação de sementes. In: I.B. AGUIAR; PIÑARODRIGUES, F.C.M. (eds.). **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, p. 83-136, 1993.
- CHARLES-DOMINIQUE, P.; ATRAMENTOWICZ, M.; CHARLES-DOMINIQUE, M.; GERARD, H.; HLADIK, C.M.; PRÉVOST, M.F. Les mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes-animaux. **Revue d'Ecologie (Terre et Vie)**, v. 35, p. 341-435, 1981.
- COLEMAN, J. L.; BARCLAY, R. M. R. Urbanization and the abundance and diversity of Prairie bats, *Urban Ecosystems* v.15, p. 87–102 2012.
- FENTON, M. B.; FLEMING, T. H. Ecological interactions between bats and nocturnal birds. **Biotropica**, v. 8, p. 104–110, 1976.
- FENTON, M.B. Science and the conservation of bats. **Journal of Mammalogy** v. 78, n. 1, p. 1-14. 1997.
- FIGUEIREDO, R.A.; PERIN, E. Germination ecology of *Ficus luschnathian* druplets after bird and bat ingestion. **Acta Oecologica**, v. 16, n. 1, p. 71-75. 1995.
- FLEMING, T. H.; HEITHAUS, E. R. Frugivorous Bats, Seed Shadows, and the Structure of Tropical Forests. **Biotropica**, v. 13, n. 2, p. 45-53, 1981.

FLEMING, T. H.; SOSA, J. Effects of nectarivorous and frugivorous animals on reproductive success of plants. **Journal of Mammalogy**, v. 75, n. 4, p. 845-851, 1994.

GALLINDO-GONZÁLEZ, J.; GUEVARA, S.; SOSA, V.J. Bat and Bird generated seed rains at isolate trees n pastures in a tropical rainforest. **Conservation Biology**, v. 14, n. 6, p. 1693-1703. 2000.

GASPERIN, G.; PIZO, M.A., Frugivory and habitat use by thrushes in a suburban area in south Brazil. 2009.

GALETTI, M.; MORELLATO, P. C. Diet of the fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia**, v. 58, n. 4, p. 661-665, 1994.

GEHRT, S. D.; CHELSVIG, J. E. Bat activity in an urban landscape: patterns at the landscape and microhabitat scale. **Ecol Appl**, v. 13, p. 939-950, 2003.

GREENE, D.F.; JOHNSON, E.A. Estimating the mean annual seed production of trees. **Ecology**, v. 75, p. 642-647, 1994.

HARPER, J.L. Population biology of plants. In **Academic Press**, London England, 1977.

HERRERA, C.M. Seasonal variations in the quality of fruits and diffuse coevolution between plants and avian disperses. **Ecology**, v. 63, p. 773-785, 1982.

HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.13, p. 201-228, 1982.

HOWE, H.F.; MIRITI, M.N. When seed dispersal matters. *BioScience* v.54, p. 651-660, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=354390&idtema=1&search=sao-paulo|rio-claro|censo-demografico-2010:-sinopse-> >. Acesso em 27 de agosto de 2015.

INGLE, N. R. Seed dispersal by wind, birds, and bats between Philippine montane rainforest and sucessional vegetation. **Oecologia**, v. 134, p. 251-261, 2003.

IZHAKI, I.; KORINE, C.; ARAD, Z. 1995. The effect of bat (*Rousettusaegyptiacus*) dispersal on seed germination in eastern Mediterranean habitats. **Oecologia**, v. 101, p. 335-342. 1995.

JACOMASSA, F.A.F.; PIZO, M.A. Birds and bats diverge in the qualitative and quantitative components of seed dispersal of a pioneer tree. **ActaOecologica**, n. 36, p. 493-496. 2010.

JANZEN, D.H. **Ecology of plants in the tropics**. Edward Arnold, London, England, p. 66, 1975.

JANZEN, D.H. Dispersal of seeds by vertebrate guts. In: D. FUTUYMA; M. SLATKIN (eds.), **Coevolution**. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, p. 232-262.1983.

JONES, C. R.; CLARK, C.C. Impact of watershed urbanization on stream insect communities. **Water resources bulletin**. V. 23, n. 6, 1987.

JORDANO, P.; J.A. GODOY. Frugivore generated sees shadows: a landscape view of demographiv and genetic effects, p. 305-321. In Levey, D.J., Silva, W; Galetti, M. (eds). *Frugovores and seed dispersal: ecological, evolutionary, and conservation*. CAB International, Wallingford, UK, 2002.

LEVEY, D.J. Methods of seed processing by birds and seed deposition patterns. In: A. ESTRADA; FLEMING, T.H. (eds.), **Frugivory and seed dispersal**. Dr. W. Junk Publishers, Dorcrecht, p. 147-158, 1986.

LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D. An experimental study of seed ingestion and germination in a plant-animal assemblage in Ghana. **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, p. 113-126. 1986.

LOPEZ, J.E.; VAUGHAN, C. Observations on the role of frugivorous bats as seed dispersers in Costa Rican Secondary humid forests. **ActaChiropterologica**, v. 6, n. 1, p. 111-119. 2004.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177. 1962.

MARINHO-FILHO, J. S.The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 7, n. 1, p. 59-67, 1991.

MEDELLÍN, R. A.; GAONA, O. Seed Dispersal by Bats and Birds in Forest and Disturbed Habitats of Chiapas, Mexico. **Biotropica**, v. 31, n. 3, p. 478-485. 1999.

MULLER, M.F.; REIS, N.R. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista brasileira de Zoologia**, v. 9, p. 345-355, 1992.

MELLO, M. A. R.; KALKO, E. K. V.; SILVA, W. R. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, v. 89, n. 2, p. 485-492, 2008.

MORRISON, D.W. Efficiency of food utilization by fruit bats. *Oecologia*, v. 45, p. 270-273, 1980.

MUSCARELLA, R.; FLEMING F.H. The role of frugivorous bats in tropical forest succession. **Biological Reviews**, v.82, n. 4, p.573-590, 2007.

NARANJO, M.E. Efecto del murciélago *Glossophaga longirostris* en la germinación de tres cactáceas columnares de Los Andes Venezolanos. **Thesis. Universidad de Los Andes**, Mérida, Venezuela. v. 56, 1998.

PASSOS, F. C.; SILVA, W. R.; PEDRO, W. A.; BONIN, M. R. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual de Intervalos, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p.511-517, 2003.

PASSOS, F.C. E GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** v. 21, n.3, p. 487-489, 2004.

PETERS, S. L.; MALCOLM, J. R.; ZIMMERMAN, A. B. L.. Effects of selective logging on bat communities in the southeastern Amazon. **Conservation Biology**, v. 20, n. 5, p. 1410-1421, 2006.

PIJL, L. VAN DER. **Principles of Dispersal in Higher Plants**. Springer. Nova York, EEUU, v. 215, 1972.

REIS, N. R.; SHIBATTA, O. A.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Sobre os mamíferos do Brasil. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I. P. (Eds.) **Mamíferos do Brasil**, 2006. Londrina: UEL. p.17-25.

SATO, T.M.; PASSOS, F.C.; NOGUEIRA, A.C. Frugivoria de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropiapachystachya*(Urticaceae) e seus efeitos na germinação das sementes. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 49, p. 19-26. 2008.

SAZIMA, I.; FISCHER, W. A.; SAZIMA, M.; FISCHER, E. A. The fruit bat *Artibeus lituratus* as a forest and city dweller. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 46, n. 3, p.164-168, 1994.

SETZER, J. Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo. **Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai**, p. 61, 1966.

SILVA E.M, MACHADO S.R . Estrutura e desenvolvimento dos tricomas secretores em folhas de *Piper regnellii* (Miq.) C.DC. var. *regnellii* (Piperaceae). **Rev Bras Bot**, v. 22, p. 117-124, 1999.

SCHUPP, E.W. Seed and early seedling predation in the forest understory and in treefall gaps. **Ecology**, v. 70, p. 1603-1609, 1988.

SCHUPP, E. W. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. **Vegetatio**, v. 107/108, p. 15-29, 1993.

UIEDA, W.; BREDT, A.; PINTO, P.P. Dieta, Abrigos e Comportamento do Morcego Fitófago *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae) em Brasília, Distrito Federal, e sua Relação com as Plantas Usadas na Arborização Urbana. In: **Morcegos no Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação** (organizado Pacheco, S.M., Marques, R.V. e Esbérard, C.E.L.), p. 427-444. Porto Alegre, 2008.

VAN DORP, D. Frugivoria y dispersion de semillas por aves. In: A. GOMEZ-POMPA; AMO, S. (eds.), **Investigaciones sobre la Regeneracion de Selvas Altas em Veracruz, México**. v. 11, INIREB, Alhambra, Mexico, p. 333-363, 1985.

WILLSON, M.F.; IRVINE, A.K.; WALSH, N.G. Vertebrate dispersal syndromes in some Australian and New Zealand plant communities, with geographic comparisons. **Biotropica**, v. 21, p. 133-147, 1989.

WUNDERLE JR., J.M. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forestry Ecology and Management**, v.99, p. 223-235, 1997.

YUNCKER T.G. The Piperaceae of Brazil I - Piper - group I, II, III, IV. **Hoehnea**, v. 2, p. 19-366, 1972.

ZORTÉA, M.; CHIARELLO, A.G. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in an urban reserve of south-east Brazil. *Mammalia*, v. 58, n. 4, p. 665-670.